

HIGH-FREQUENCY CLEANER

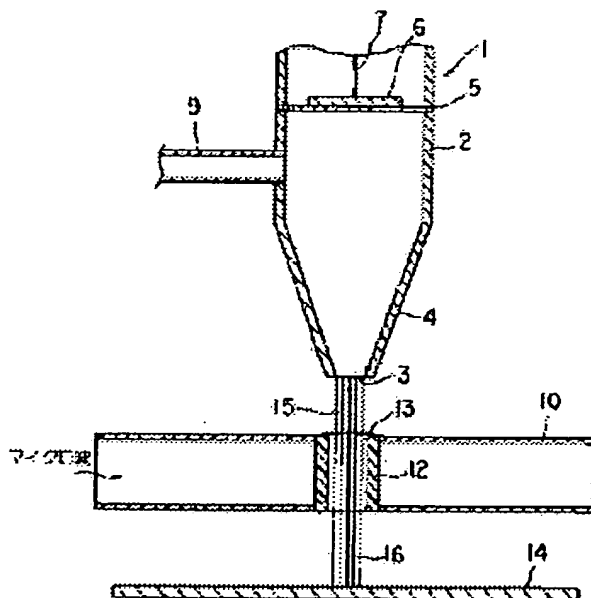
Patent number: JP2000126700
Publication date: 2000-05-09
Inventor: IMAI MASAO; ADACHI HAJIME; HARADA YASUYUKI;
KATO MASAYUKI
Applicant: KOSHUHA FIELD KK.; PRE-TECH CO LTD
Classification:
- international: B08B3/02; B05B1/10; B08B3/12; G02F1/13; H01L21/304
- european:
Application number: JP19980299589 19981021
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2000126700

PROBLEM TO BE SOLVED: To expand a cleaning region and to improve detergency by superimposing a microwave on a cleaning soln. current entrained by a high-frequency sound wave and injected from a high-frequency vibration nozzle.

SOLUTION: A high-frequency feed cable 7 is fixed at the upper part of a cylindrical main body 2 by a cable fitting member, and the tip is connected to an oscillator 6 disposed on a diaphragm 5. A high-frequency power is impressed on the oscillator 6 from a high-frequency oscillator through the cable 7 to vibrate the oscillator 6 and diaphragm 5, and a pure water current 15 entrained by a high-frequency sound wave is injected crowdedly downward from the discharge port 3 of a tapering nozzle 4. The pure water current 15 is further passed through the inside of the cylinder of a meshy microwave sealing member 13 disposed to the microwave guide 10 and with the upper end opened, and a semiconductor wafer 14 set below is irradiated with a pure water current 16 formed by superimposing a microwave on the pure water current 15.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-126700

(P2000-126700A)

(43) 公開日 平成12年5月9日 (2000.5.9)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	A 2 H 0 8 8
B 0 5 B 1/10		B 0 5 B 1/10	3 B 2 0 1
B 0 8 B 3/12		B 0 8 B 3/12	Z 4 D 0 7 4
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 4 F 0 3 3
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-299589

(22) 出願日 平成10年10月21日 (1998. 10. 21)

(71) 出願人 598143358

高周波フィールド株式会社

東京都中野区東中野4丁目9番1号

(71) 出願人 590002172

株式会社ブレテック

東京都府中市府中町2-1-14

(72) 発明者 今井 正夫

神奈川県津久井郡城山町町屋1-4-11

高周波フィールド株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

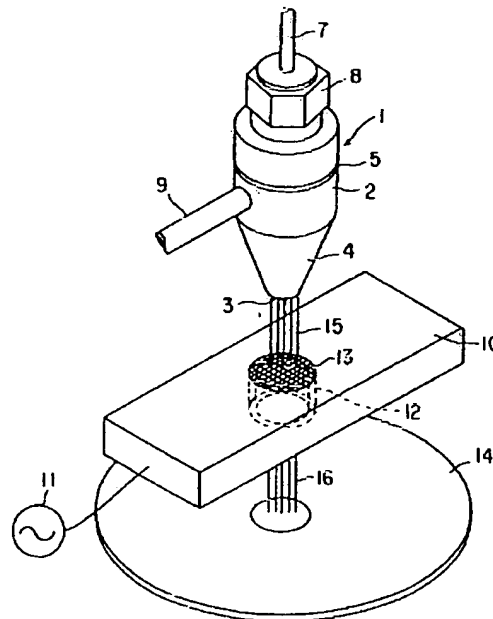
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることが可能な高周波洗浄装置を提供するものである。

【解決手段】 高周波振動ノズルと、この高周波振動ノズルの下方に配置されたマイクロ波導波管と、前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流が流通される前記導波管に設けられたマイクロ波透過性材料からなる筒体と、前記筒体の上部開口部に取付けられたメッシュ状マイクロ波シールド部材とを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波振動ノズルと、

前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流にマイクロ波を重畳させるためのマイクロ波発生手段とを具備したことを特徴とする高周波洗浄装置。

【請求項2】 高周波振動ノズルと、

前記高周波振動ノズルの下方に配置されたマイクロ波導波管と、
前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流が流通される前記導波管に設けられたマイクロ波透過性材料からなる筒体と、
前記筒体の上部開口部に取付けられたメッシュ状マイクロ波シールド部材とを具備したことを特徴とする高周波洗浄装置。

【請求項3】 前記筒体は、石英ガラス、セラミック、フッ素樹脂、ポリプロピレン、またはポリエチレンからなることを特徴とする請求項2記載の高周波洗浄装置。

【請求項4】 前記シールド部材は、表面が石英ガラス、セラミック、フッ素樹脂、ポリプロピレン、またはポリエチレンでコーティングされた金属線材からなることを特徴とする請求項2記載の高周波洗浄装置。

【請求項5】 前記シールド部材は、金または白金の線材からなることを特徴とする請求項2記載の高周波洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ガラス基板、半導体ウェハや磁気ディスク等の被洗浄基板を高周波洗浄するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶ガラス基板、半導体ウェハ、磁気ディスク等の被処理物を洗浄するには、処理槽内に前記被洗浄基板を複数枚垂直に立てて配置し、前記処理槽内に洗浄液を収容した後、前記処理槽底部に振動子を振動させて高周波音波を前記洗浄液に放射して前記処理槽内の複数枚の被洗浄基板を一度に洗浄することが行われている。

【0003】しかしながら、前記方法では液晶ガラス基板の大量積化、半導体ウェハの大口径化に伴ってそれら被処理物全体を均一に洗浄することが困難になり、洗浄むらを生じる問題があった。

【0004】このようなことから、被洗浄基板（例えば半導体ウェハ）を枚葉式で搬送し、前記搬送経路で高周波音波の乗った洗浄液を噴射する高周波洗浄装置により洗浄することが行われている。この高周波洗浄装置は、洗浄液吐出口が開口されたテーパ状ノズル部を有する本体と、この本体に洗浄液を供給するための洗浄液供給手段と、前記本体に内蔵され、前記洗浄液供給手段から前記本体内に供給された洗浄液を高周波音波を付与するた

め高周波付与手段とを具備した構造を有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることが可能な高周波洗浄装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる高周波洗浄装置は、高周波振動ノズルと、前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流にマイクロ波を重畳させるためのマイクロ波発生手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0007】このような構成によれば、前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流にマイクロ波発生手段によりマイクロ波を重畳させることによって、従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることが可能な高周波洗浄装置を提供できる。

【0008】本発明に係わる別の高周波洗浄装置は、高周波振動ノズルと、前記高周波振動ノズルの下方に配置されたマイクロ波導波管と、前記高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流が流通される前記導波管に設けられたマイクロ波透過性材料からなる筒体と、前記筒体の上部開口部に取付けられたメッシュ状マイクロ波シールド部材とを具備したことを特徴とするものである。

【0009】このような構成によれば、高周波振動ノズルから高周波音波に乗って噴射された洗浄液流をマイクロ波導波管に設けられ、上部開口部にメッシュ状マイクロ波シールド部材が取付けられたマイクロ波透過性材料からなる筒体を流通させることによって、前記高周波振動ノズルへのマイクロ波の影響を与えずに、洗浄液流にマイクロ波を効率よく重畳させることができるため、従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることができるとともに、安全な洗浄操作を遂行することが可能な高周波洗浄装置を提供できる。

【0010】

【発明の実施形態】以下、本発明に係わる高周波洗浄装置を図1および図2を参照して詳細に説明する。

【0011】図1は、円筒型高周波振動ノズルを有する高周波洗浄装置を示す斜視図、図2は図1の要部拡大断面図である。

【0012】円筒型高周波振動ノズル1は、円筒型本体2と、この円筒型本体2の下面に一体的に連結され、下端に吐出口3を有するテーパ状ノズル部4と、前記円筒型本体2を上下に区画する振動板5とを備えている。

【0013】振動子6は、前記振動板5上に配置されている。高周波供給ケーブル7は、前記本体2上部にケーブルフィッティング部材8により固定され、その先端は前

記振動子6に接続されている。前記振動子6には、前記高周波供給ケーブル7から例えば0.24~24MHzの高周波電力が供給される。

【0014】純水供給管9は、前記振動板5で区画された下部側の前記円筒型本体2の側壁に連結されている。この純水供給管9の他端は洗浄液供給源（例えば純水供給源）に連結されている。

【0015】例えば銅またはアルミニウムからなる矩形状のマイクロ波導波管10は、前記高周波振動ノズル1の下方に配置されている。マイクロ波電源11は、前記導波管10に接続されている。

【0016】マイクロ波透過性材料からなる筒体（例えば円筒体）12は、前記高周波振動ノズル1から高周波音波に乗って噴射された洗浄液流が流通される前記導波管10部分に上下に貫通して埋設されている。

【0017】メッシュ状マイクロ波シールド部材13は、前記円筒体12の上部開口部に取付けられている。

【0018】前記円筒体12は、マイクロ波透過性材料である石英ガラス、アルミナのようなセラミック、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のようなフッ素樹脂、ポリプロピレン、またはポリエチレンから作られることが好ましい。

【0019】前記円筒体12は、前記振動ノズル1の吐出口3の径（洗浄液流）より僅かに大きな径を有することが望ましい。円筒体12の径を大きくしすぎると、この円筒体12に高周波音波に乗った前記洗浄液流を流通させる際、空気層の領域が大きくなってマイクロ波を前記洗浄液流に重畳させる効率が低下する恐れがある。

【0020】前記メッシュ状マイクロ波シールド部材13は、例えば表面が石英ガラス、アルミナのようなセラミック、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のようなフッ素樹脂、ポリプロピレン、またはポリエチレンでコーティングされた金属線材、または金または白金の線材から作られる。この線材は、0.3mm以下のものを用いることが好ましい。前記線材の太さが0.3mmを超えると、高周波音波の透過を阻害する恐れがある。

【0021】前記メッシュ状マイクロ波シールド部材13は、その目開きが大きすぎるとマイクロ波の遮断効果を十分に高めことが困難になり、逆にその目開きを小さくしすぎると高周波音波の透過を阻害することから、

1.5~3mmにすることが好ましい。

【0022】次に、前述した高周波洗浄装置の動作を説明する。

【0023】まず、マイクロ波導波管10の下方に被洗浄物、例えば半導体ウェハ14を配置する。このウェハ14は、後述する高周波振動ノズル1から高周波音波に乗った洗浄液流（純水流）の直下に配置することが好ましい。

【0024】図示しない洗浄液供給源から例えば純水を高周波振動ノズル1の洗浄液供給管9を通して振動板5

で区画された下部側の円筒型本体2およびテーパ状ノズル部4内に供給すると共に、図示しない高周波発振器から高周波電力を高周波ケーブル7を通して振動子6に印加すると、前記振動子6が振動し、この振動子6が取付けられた振動板5も振動するため、前記円筒型本体2および前記テーパ状ノズル部4の内部に供給された純水に振動が付与される。このため、前記ノズル部4の吐出口3から高周波音波に乗った純水流15が下方に向けて噴射される。

【0025】高周波音波に乗った純水流15は、マイクロ波導波管10に設けられ、上部開口部にメッシュ状マイクロ波シールド部材13が取付けられた例えばPTFEからなる円筒体12内を通過し、前記導波管10の空洞部に流入することなく、前記半導体ウェハ14に噴射される。

【0026】この時、マイクロ波電源11から高周波電力を前記導波管10に印加すると、前記導波管10にマイクロ波が発生する。発生したマイクロ波は、前記円筒体12を透過し、前記メッシュ状マイクロ波シールド部材13により遮蔽されて前記高周波振動ノズル1側に漏れることなく、その内部に流通する前記純水流15に重畳される。マイクロ波が重畳された純水流16がその下方の半導体ウェハ14に照射されると、半導体ウェハ14は前記高周波振動ノズル1の吐出口3から噴射された洗浄液流15の径に比べて広い領域にわたって洗浄される。

【0027】事実、次のような実験によりウェハ表面の広い領域にわたって洗浄することができることを確認した。

【0028】（実験例）6インチのシリコンウェハを研磨液に浸漬し、自然乾燥して研磨剤皮膜を形成することにより強制汚染したものを試料として用意した。

【0029】また、前記導波管10に埋設した円筒体12、この円筒体12の上部開口部に取付けられるメッシュ状マイクロ波シールド部材13を下記に示す材料、寸法のものを用いた。

【0030】さらに、高周波振動ノズル1および導波管10に印可する高周波電力、高周波振動ノズル1から噴射される純水流の径を下記条件に設定した。

【0031】このような条件下で前記強制汚染した試料を洗浄した。

【0032】＜各種条件＞円筒体12：肉厚約2mm、内径約14mmでPTFEから作った。

【0033】シールド部材13：目開き2mmで、太さ0.1mmの金線材から作った。

【0034】高周波振動ノズル1への高周波電力；1.5MHz、50W。

【0035】導波管10への高周波電力；2450MHz、250W。

【0036】純水流の径；4mm。

【0037】(比較例)マイクロ波導波管を用いない以外、実験例と同様な方法により前記強制汚染した試料を洗浄した。

【0038】前記実験例および比較例による試料の洗浄後に試料(ウェハ)を観察した。その結果、比較例の場合には試料の洗浄部分の径が7mmであったのに対し、実験例の場合には試料の洗浄部分の径が20mmと面積比で約8倍の洗浄能力を示すことが確認された。

【0039】このように高周波振動ノズル1から高周波音波に乗せて噴射した純水流に導波管10で発生させたマイクロ波を重ねさせることにより洗浄能力を高めることができる原理は十分に解明されていないが、次のような機構によるものと推定される。

【0040】(1)マイクロ波が双極子を持つ水分子を振動させることにより細分化された水のクラスタを半導体ウェハに噴射させることが可能になる。

【0041】(2)純水流に含まれる微小な気泡をマイクロ波による水の分子振動により成長させて半導体ウェハに噴射させることが可能になる。

【0042】(3)高周波音波による水の振動にマイクロ波による水分子の振動が重畳されて半導体ウェハに噴射させることが可能になる。

【0043】(4)マイクロ波により半導体ウェハと汚染物間の静電氣的結合を減少させることが可能になる。

【0044】(5)マイクロ波により水の表面張力が小さくなる。

【0045】したがって、本発明によれば従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることができる。

【0046】また、前記導波管10に例えばPTFEのようなマイクロ波透過性材料からなる円筒体12を埋設し、この円筒体12を純水流15の通過空間として用いることによって、純水流15が前記導波管10の空洞部に侵入することなくその純水流15にマイクロ波を効率よく重畳することができる。

【0047】さらに、前記円筒体12の上部開口部にメッシュ状マイクロ波シールド部材13を取付けることによって、導波管10で発生し、前記円筒体12を透過したマイクロ波が前記高周波振動ノズル1側に漏れるのを防止できるため、安全な洗浄操作を遂行することができる。

【0048】さらに、メッシュ状マイクロ波シールド部材13として表面がフッ素樹脂もしくはポリエチレンでコーティングされた金属線材またはセラミック線材から作られたものを用いることによって、前記シールド部材13を高周波音波に乗せた純水流15を通過させる際、前記シールド部材13の線材からの半導体ウェハ14への汚染源となる金属イオン化の発生を防止できる。また、金の線材で前記シールド部材13を作製した場合には前記高周波音波に乗せた純水流15を通過させる際にイオン化されても、金そのものが半導体ウェハ14への汚染源にならない。その結果、前記円筒体12にシールド部材13を配置することによる半導体ウェハ14への二次汚染を防止できる。

【0049】なお、前記実施例ではマイクロ波導波管として矩形状のものを用いたが、これに限定されない。例えば円形型、円板型、球形型もしくは同軸形の導波管を用いることができる。

【0050】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係わる高周波洗浄装置によれば、従来の高周波洗浄装置に比べて洗浄領域の拡大と洗浄力の向上とを図ることが可能で、微細かつ高密度の半導体装置、液晶ガラス基板や磁気ディスクの製造等に有効に利用できる等顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

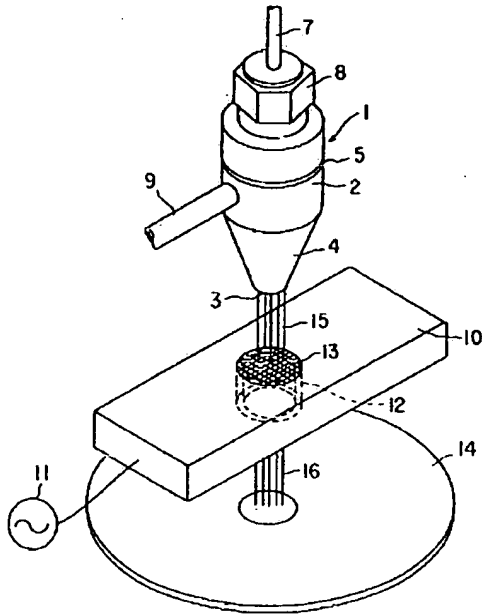
【図1】本発明の実施例における高周波洗浄装置を示す斜視図。

【図2】図1の要部拡大断面図。

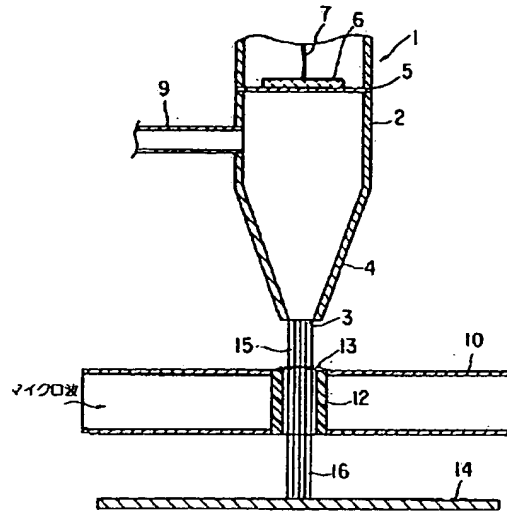
【符号の説明】

- 1…高周波振動ノズル、
- 2本体、
- 3…吐出口、
- 4…テーパー状ノズル部、
- 6…振動子、
- 9…純水供給管、
- 10…矩形状導波管、
- 12…マイクロ波透過性材料からなる円筒体、
- 13…メッシュ状マイクロ波シールド部材、
- 14…被洗浄物(半導体ウェハ)
- 15…洗浄液流(純水流)。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// B 0 5 B 17/06

識別記号

F I
B 0 5 B 17/06

(参考)

(72) 発明者 安達 甫
神奈川県津久井郡城山町屋 1-4-11
高周波フィールド株式会社内
(72) 発明者 原田 康之
東京都府中市府中町 2-1-14 株式会社
ブレテック内

(72) 発明者 加藤 正行
東京都府中市府中町 2-1-14 株式会社
ブレテック内
F ターム(参考) 2H088 FA21 FA30 HA01 MA20
3B201 AA03 AB01 BB22 BB93 BC05
CB01
4D074 AA01 BB03 DD09 DD35 DD37
4F033 AA04 BA04 CA04 DA01 EA01
FA01 LA00